Micro
Medical

MicroCO Monitor

Betriebsanleitung

Micro Medical (Deutschland) GmbH
Kieler Straße 675
22527 Hamburg
Tel. 040 577 097-0
Fax 040 577 097-17
E-Mail: info@micro-medical.de
http://www.micromedical.co.uk

059-04 Revision 1.3 Januar 2000

Inhaltsverzeichnis

Überblick	**Seite 1**
Einleitung	**Seite 1**
Raucheinatmen/CO Vergiftung	**Seite 2**
Zigarettenkonsum	**Seite 3**
Packungsinhalt	**Seite 4**
Bedienung	**Seite 5**
PC Anschluss	**Seite 7**
Abgleich	**Seite 7**
Batterielebensdauer	**Seite 9**
Lebensdauer der internen Batterie	**Seite 9**
Lebensdauer des Sensors	**Seite 10**
Reinigung	**Seite 10**
Reparatur	**Seite 10**
Symbole	**Seite 11**
Umwelt	**Seite 11**
Technische Daten	**Seite 12**

Überblick

Das Micro CO Messer ist ein batteriebetriebenes Handgerät zur Messung der Kohlenmonoxidkonzentration - CO - im Atem und zur Berechnung des prozentuellen Karbonoxidhämoglobins - % COHb - im Blut.

Es wird in Kliniken zur Rauchentwöhnung, in Operationsräumen, in Unfall- und Notdienstabteilungen sowie in Feuerbekämpfungs-abteilungen verwendet.

In Kliniken zur Rauchentwöhnung wird es für Lehrzwecke und zur Kontrolle der Fortschritte und der Eignung des Patienten verwendet. Allgemeinärzte, A&E Kliniker und Feuerbekämpfungsabteilungen können das Instrument benutzen, um den Grad einer CO Vergiftung bei Verdacht schnell zu ermitteln.

Das Gerät ist genau, leicht zu bedienen und verfügt über viele Funktionen, die seinen Betrieb vereinfachen.

Darunter:
- Automatische Resetfunktion
- Farbige Signallampen für das Rauchniveau
- Vergiftungsalarm
- Einfacher Abgleich
- Serielle Schnittstelle für PC

Einleitung

Das Micro CO Messer basiert auf einem elektrochemischen Brennstoffzellensensor, der durch die Reaktion des Kohlenmonoxids (CO) mit einem an einer Elektrode vorhandenen Elektrolyt und dem an der anderen Elektrode vorhandenen Sauerstoff (der Raumluft) arbeitet. Diese Reaktion erzeugt einen proportional zur CO Konzentration elektrischen Strom. Der Sensorausgang wird von einem Mikroprozessor überwacht, der die Spitzenwerte der ausgeatmeten Konzentration des alveolären Gases aufspürt. Diese werden anschließend in % an Kohlenoxyhämoglobin (% COHb) für Konzentrationen unterhalb 90 ppm mit Hilfe des von Jarvis und pp. und für höhere Werte des von Stewart und pp. beschriebenen mathematischen Verhältnisses umgerechnet. Höhere Werte an Kohlenoxyhämoglobin werden meistens durch akzidentelle Rauchinhalation/CO-Vergiftung bzw. durch Rauchen von Zigaretten verursacht.

Die Ergebnisse werden auf einem klar lesbaren LCD Display angezeigt. Warnleuchten liefern eine momentane Anzeige des Rauchniveaus. Ein besonderes Merkmal des Micro Medical CO

Messers ist seine Abgleichstabilität und niedrige Querempfindlichkeit auf andere ausgeatmete Gase wie Wasserstoff.

Bezugsquelle

Jarvis MJ, Belcher M, Vesey C, Hutchison DCS
Preiswerte Kohlenmonoxid-Kontrollgeräte bei der Rauchbeurteilung
Thorax 1986; 41: 886-887
Stewart RD, Stewart RS, Stamm W, Seleen RP
Schnelle Schätzung von Kohlenoxyhämoglobinwerten bei Feuerbekämpfungen
JAMA 1976; 235, 390-392

Rauchinhalation/CO Vergiftung

CO Vergiftung kommt in der Regel als Ergebnis einer Inhalation von Feuerrauch bzw. bei Aussetzung an CO von Autoabgasen oder fehlerhaften Heizungssystemen vor. CO bindet sich mit dem Hämoglobin und bildet das Kohlenoxyhämoglobin (COHb), das die Fähigkeit des Blutes, Sauerstoff zu transportieren, reduziert. Akute Vergiftung kann Symptome verursachen, die von Kopfschmerzen und Atemlosigkeit (bei COHb Werten von 10 % bis 30 %) über Verwirrung zu Koma und Tod (in der Regel COHb höher als 60 %) eichen. Ein besonders heimtückisches Merkmal der CO Vergiftung ist die Entwicklung von neurologischen Problemen wie Bewegungsstörungen (oft der Parkinson's Krankheit ähnlich). Solche Probleme können Wochen nach der scheinbaren Genesung einer akuten Vergiftung auftreten.
Die chronische Aussetzung an relativ niedrigen CO Werten kann verschiedene Symptome wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, mangelnde Konzentration, Schwindel, Herzklopfen, Brustschmerzen, Sehstörungen, Brechreiz, Diarrhöe und Bauchschmerzen verursachen.
Chronische CO Vergiftung ist selten die Ursache von solchen Problemen.
Das Micro CO Messer ermöglicht die sofortige Beurteilung von CO Vergiftungsrisiken bei Patienten, die anschließend rasch zur Beurteilung an einen Facharzt verwiesen werden können. Die schnelle Behandlung mit Sauerstoff (bei schweren Fällen in einer Überdruckkammer) ist oft lebensrettend. Die Untersuchung von CO Aussetzung kann auch die Ursache von nicht spezifischen

Symptomen im Zusammenhang mit niedrigen CO-Aussetzungswerten (in der Regel als Ergebnis von fehlerhaften Gaseinrichtungen) verraten.

Bezugsquelle
Meredith T, Vale A, Kohlenmonoxidvergiftung
British Medical Journal, 1988; 296, 77-78

2

Zigarettenkonsum
Das Micro CO Messer liefert einen einfachen Untersuchungstest von Zigarettenkonsum zur Verwendung in Rauchentwöhnungskliniken und bei allen Rauchentwöhnungsprogrammen.
Die Messung von Kohlenoxyhämoglobin wurde zur indirekten Messung des Zigarettenkonsums als gut geeignet befunden und wird bei Rauchentwöhnungsprogrammen weitgehend verwendet.
Nachstehend werden zusammen mit dem Status der Alarmlampe typische Werte für Kohlenoxyhämoglobin und ausgeatmeten CO bei Rauchern und Vergiftungsopfern wiedergegeben:

CO (ppm)	% COHb	Zigarettenkonsum	Anzeigelampe
0 - 5	0 – 0.8	Nicht Raucher	Grün
6 -10	1 – 1.6	Leichter Raucher	Amber
11 – 72	1.8 – 12	Starker Raucher	Rot
>72	>12	Vergiftungsverdacht	Rot + Alarm

Hinweis: Einige Stadtgebiete können hohe CO-Umgebungswerte vorweisen. Dies kann zu einem um wenige ppm erhöhten Wert des ausgeatmeten CO gegenüber das im Atem normalerweise vorhandene Niveau führen. In solchen Fällen können bei einem Nicht Raucher Werte im unteren Bereich der Skala für "Leichter Raucher" (6 – 10 ppm) festgestellt werden.

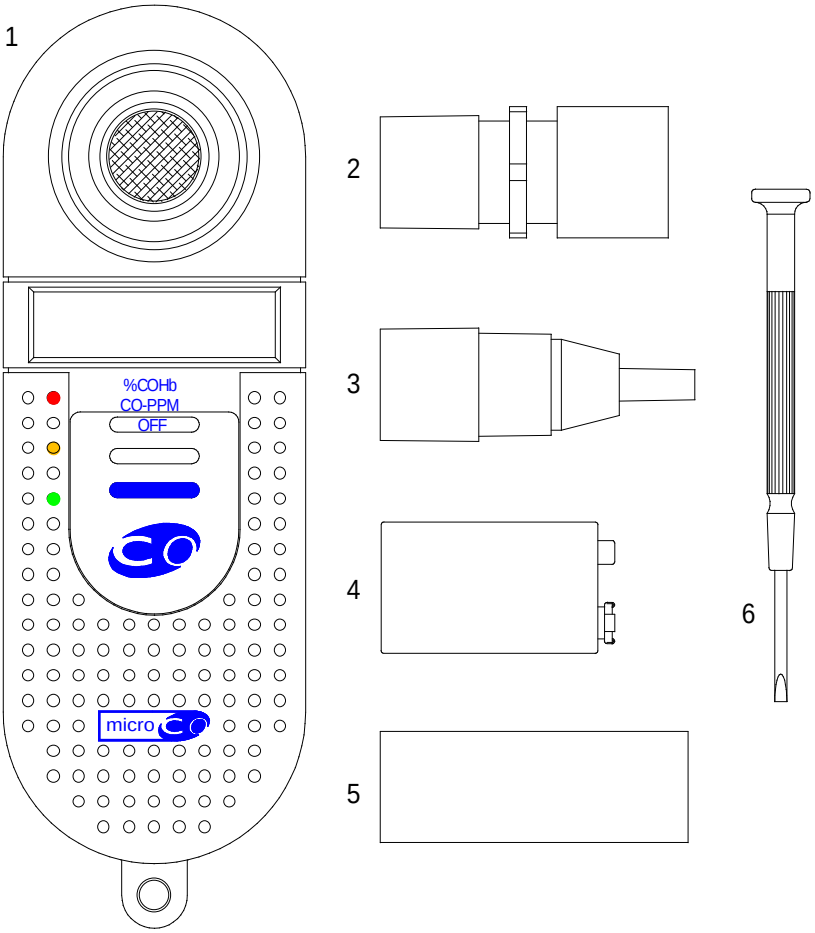
Bezugsquelle
Jones RH, Ellicott MF, Cadigan JB, Gaensler EA
Das Verhältnis zwischen Alveolär- und Blutkohlenmonoxidkonzentrationen während des Atemeinhaltens
Journal of Laboratory and Clinical Medicine 1958**;** 51, 553 - 564
Wald NJ, Idle M, Boreham J, Baily A
Kohlenmonoxid im Atem im Zusammenhang mit Rauchen und Kohlenoxyhämoglobinwerte

Thorax 1981; 36, 366-369

Packungsinhalt

Das Micro CO Messer wird in einem Tragekoffer mit folgenden Elementen geliefert:

1 Micro CO Messer (Kat. Nr. MC02)
2 22 mm Mundstückadapter mit Einweg-Ventil (Kat. Nr. PSA2000)
3 22 mm Reduzieranschluss für Abgleich (Kat. Nr. GAS1100)
4 PP3 Batterie (Kat. Nr. BAT0300)
5 4 Einweg-Mundstücken (Box 250 Kat. Nr. PSA1200)
6 Abgleichschraubendreher (Kat. Nr. TOOL5900)

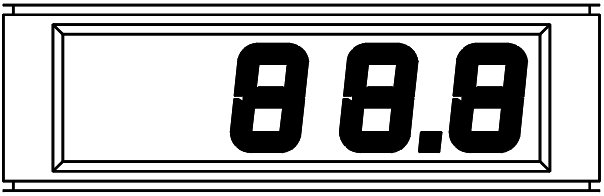


Bedienung

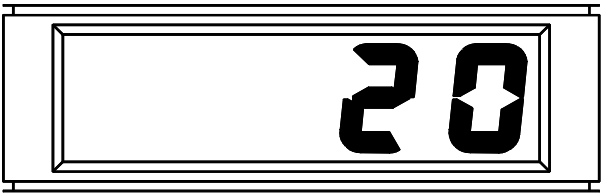
Für exakte Messungen muss das CO Messer bei Raumtemperatur verwendet werden. Falls das Instrument unter kalten bzw. warmen Bedingungen gelagert wurde, sollte man vor der Benutzung warten, bis es die Raumtemperatur erreicht hat.

Zum Einbau der PP3 Batterie schieben Sie den Batteriefachdeckel auf, setzen Sie die Batterie ein und setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder ein. Schieben Sie den Mundstückadapter in das Micro CO Messer und setzen Sie ein Einweg-Mundstück in den Adapter ein. Schalten Sie das Gerät durch Stellen des

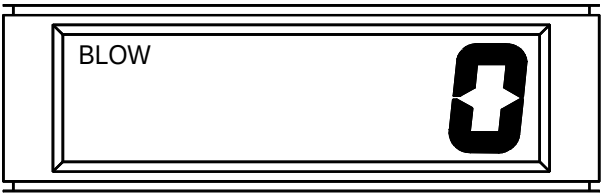
Schiebeschalters in die obere bzw. mittlere Position ein. Folgende Anzeige erscheint:



Diese Anzeige bleibt solange, bis die Korrektur mit den Umgebungswerten abgeschlossen ist. Während dieser zeit darf das Gerät nicht höheren CO Konzentrationen ausgesetzt werden. Anschließend ertönt der Summer und die Anzeige wechselt auf:



Wenn der Summer ertönt, fordern Sie den Patienten auf, voll einzuatmen und den Atem für 20 Sekunden einzuhalten. Als Hilfe für die Atemeinhaltezeit zählt die Anzeige von 20 auf 0 zurück. Anschließend leuchtet die grüne Signallampe und die Anzeige wechselt auf:



Zu diesem Zeitpunkt muss der Patient seine Lippen um das Mundstück fest pressen und langsam und voll ausatmen. Die Atemanhaltezeit von 20 Sekunden wird empfohlen, um Zeit für den Ausgleich des alveolären Gases zu lassen.
Sollte der Patient nicht in der Lage sein, den Atem für diese Zeit einzuhalten, kann das Gerät vor Ablauf der 20 Sekunden trotzdem benutzt werden.

Das Gerät darf eine Sekunde nach dem ersten Einschalten, das heißt vor Beginn des Countdowns jedoch nicht benutzt werden. Das ausgeatmete alveoläre Gas wird dann zwischen Sensor und Mundstückventil geleitet. Die Anzeige wird für mehrere Sekunden über den Bereich steigern. Der Endwert wird festgehalten, bis das Gerät abgeschaltet wird und stellt, je nach Schalterstellung, Millionstelanteile von CO bzw. % COHb dar.
Die Signallampen leuchten gemäß der Tabelle auf Seite 3 und, falls mehr als 72ppm (12 % COHb) gemessen wird, blinkt die rote Lampe und ein Alarm ertönt.
In diesem Fall sollte eine mögliche CO Vergiftung untersucht werden, da dieses Niveau unwahrscheinlich durch Zigarettenkonsum verursacht wird.

Wichtiger Hinweis:
Vor Wiederholung der Messung muss das Gerät abgeschaltet und Mundstück und Adapter für mindestens 1 Minute abgenommen werden. Damit wird der Neuabgleich mit der Umgebungsluft und das Trocknen der Sensoroberfläche ermöglicht. Vor der erneuten Benutzung prüfen Sie durch Sichtkontrolle, dass die Feuchtigkeit von der Sensoroberfläche ausgedampft ist.
Falls das Gerät zu schnell erneut eingeschaltet wird, kann eine Reaktion auf restliches ausgeatmetes Kohlenmonoxid aus dem vorherigen Test eintreten.
In diesem Fall wird folgendes angezeigt:

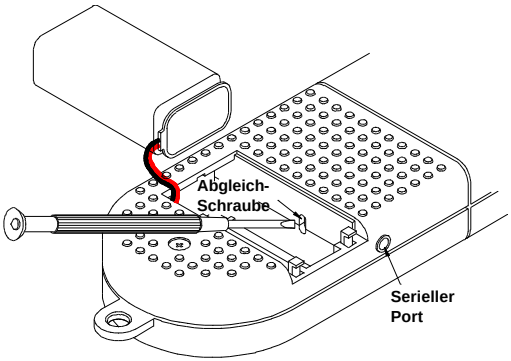
Sollte diese Anzeige erscheinen, schalten Sie das Gerät aus, nehmen Sie den Mundstückadapter ab und setzen Sie ihn für 2 Minuten der Umgebungsluft aus, bevor Sie den Test wiederholen.

Hinweis: Sollte diese Warnanzeige nach der oben beschriebenen Prozedur erneut erscheinen, schalten Sie das Gerät aus und setzen

Sie den Sensor der Umgebungsluft für 3 Minuten aus. Sollte dieselbe Meldung nochmals erscheinen, ist der Sensor möglicherweise mit einem Lösungsmittel kontaminiert.
In diesem fall entfernen Sie alle Lösungsmittelquellen aus der Nähe des Sensors und setzen Sie diesen der Umgebungsluft für 24 Stunden aus, bevor Sie das Gerät erneut einschalten.

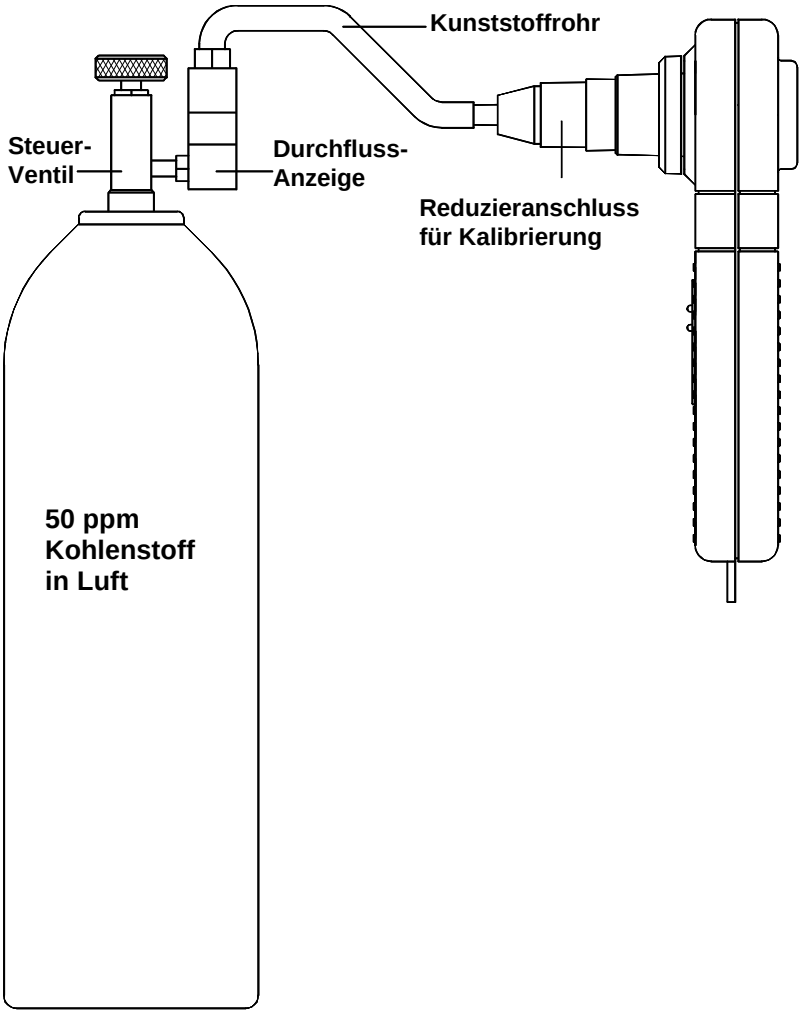
PC Anschluss
Das Micro CO kann mit dem seriellen Port eines PC, auf welchem das COBRA Programm (CO Breath Analysis), Kat. Nr. CB1000 läuft, verbunden werden.
Dieses Programm ermöglicht das Lesen der Messungen durch einen PC und die automatische Eingabe dieser Messungen in einem vordefinierten Bericht zum anschließenden Ausdruck und zur Speicherung in einer Datei.
Hinweis: Das Micro CO darf nur an einem Computer, der gemäß der Norm EN60950 1992/1993 – 'Sicherheit von Informationstechnikeinrichtung einschließlich elektrischer Geschäftseinrichtung' hergestellt ist, angeschlossen werden.

Abgleich
Der Abgleich bleibt über einen Monat innerhalb von 2 % und typischerweise über 6 Monate innerhalb von 10 % stabil. Zur einfachen und kostengünstigen Kalibrierung durch den Anwender bietet Micro Medical Kalibrierungsgas (50ppm CO in Luft) komplett mit einem Steuerventil an.
Das Gas wird in praktischen -Einweg-Aerosolbehältern aus Aluminium mit einem Inhalt von 18 Litern Gas geliefert (Kat. Nr. MCG050).
Jede Flasche reicht für 10 Kalibrierungsvorgänge aus.
Die im Batteriefach vorhandene Kalibrierungsschraube erreichen Sie wie nachstehend dargestellt durch Ausbauen der Batterie, jedoch ohne diese zu trennen.



7

Stellen Sie den Schiebeschalter auf CO - PPM Stellung und warten Sie, bis das Gerät Null anzeigt.
Schrauben Sie das Steuerventil fest auf die Flasche und verbinden Sie die Gasversorgung wie nachstehend dargestellt:



Das mit dem Gas gelieferte Kunststoffrohr muss fest über den Reduzieranschluss gedrückt werden.

Drehen Sie langsam den Steuerknopf gegen den Uhrzeigersinn bis sich die Kugel in der Durchflussanzeige zwischen den beiden Markierungen befindet. Dadurch wird ein Gasfluss von ca. 0.25 l/min erreicht. Legen Sie diesen Durchfluss für 25 Sekunden an und

schließen Sie die Versorgung zu. Bauen Sie den Reduzieranschluss nicht ab.
Warten Sie, dass sich die Anzeige stabilisiert und justieren Sie die Abgleichschraube bis zur Erreichung der korrekten Anzeige (d. h. die auf der Kalibrierungsgasflasche angegebene Konzentration).
Um jedes Gasleck aus der Flasche nach der Kalibrierung zu vermeiden, prüfen Sie, dass der Steuerknopf fest zugedreht ist.

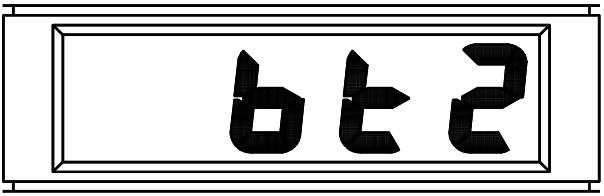
Wichtige Hinweise:
Nur zertifiziertes Kalibrierungsgas aus zuverlässiger Quelle darf verwendet werden.
Vor Beginn des Kalibrierungsvorganges prüfen Sie 3 Minuten lang, dass kein CO auf dem Sensor vorhanden ist.
Stellen Sie vor der Kalibrierung sicher, dass Instrument und Gasflasche auf Raumtemperatur stabilisiert wurden.
Tauchen Sie das Gerät nicht in das Kalibrierungsgas ein.

Batterielebensdauer
Die Lebensdauer der Batterie beträgt ca. 30 Stunden Dauerbetrieb.
Wenn die Batteriekapazität für noch ca. 1 Stunde ausreicht, erscheint folgende Meldung:

Der Alarm ertönt nach dem ersten Einschalten des Geräts kurz.
Wenn die Batterie voll entladen ist, wird die obere Meldung kontinuierlich angezeigt und die Batterie muss ausgetauscht werden.
Hinweis: Sollte das Gerät einige Zeit nicht benutzt werden, bauen Sie bitte die Batterie aus.

Lebensdauer der internen Batterie
Die interne Batterie des Micro CO Messers hat eine Lebensdauer von ca. 2 Jahren.

Diese Batterie liefert eine permanente Vorspannung an den Gassensor, so dass niedrige Kreuzempfindlichkeit auf Wasserstoff und spontaner Start gewährleistet werden.
Wenn die Batterie leer ist, erscheint folgende Warnmeldung:



Beim Einschalten des Geräts ertönt das Alarmsignal.
In diesem Fall muss das CO Messer an Micro Medical Ltd bzw. einen zugelassenen Vertreter zum Austausch der Batterie zurückgeschickt werden.

Sensorlebensdauer
Die Lebensdauer des Sensors beträgt je nach Anzahl der Aussetzungen auf CO und anderen Gasen, insbesondere Lösungsmittel wie Alkohol und Reinigungsflüssigkeiten, 2 bis 5 Jahre. Wenn der Sensor abgenutzt ist, kann bei Kalibrierung des Messgeräts keine ausreichend hohe Lesung durchgeführt werden. In diesem Fall muss das CO Messer an Micro Medical Ltd bzw. einen zugelassenen Vertreter zum Austausch des Sensors zurückgeschickt werden.

Reinigung
Der Mundstückadapter kann mit einer milden Reinigungslösung gereinigt bzw., falls eine Kontaminationsgefahr besteht, ausgetauscht werden. Andere freie Flächen des Messgeräts als die Sensoroberfläche können mit einem sauberen feuchten Tuch gewischt werden. Es wird empfohlen, diese Reinigung nach jeder Benutzung durchzuführen und alle benutzten Mundstückkarten zu entsorgen.
Wichtiger Hinweis: Die Sensoroberfläche darf nicht mit irgendwelcher Reinigungslösung gereinigt und Lösungsmitteln wie z.B. Alkohol ausgesetzt werden, da sonst unwiderrufliche Schäden daraus resultieren können.

Reparatur
Auf Anfrage ist eine komplette Wartungsanleitung mit Stromschaltbild und Ersatzteilliste lieferbar.

Symbole

Gerät der Klasse B

Erfüllt die Vorschrift
93/42/EEC

CE
0120

Umwelt
Das Instrument erfüllt die Vorschrift EEC89/336 für elektromagnetische Verträglichkeit, kann jedoch durch Telefonapparate und elektromagnetische Störung über die in EN 50082-1:1992 festgelegten Werte beeinflusst werden.

Technische Daten

Sensortyp	Elektro-chemische Brennstoffzelle
Bereich	0 - 500 ppm
Auflösung	1 ppm
Grüne Signallampe	0 bis 5ppm (0 bis 0.8 % COHb)
Ambra Signallampe	6 bis 10ppm (1 bis 1.6 % COHb)
Rote Signallampe	11 bis 72ppm (1.8 bis 12 % COHb)
Rotes Blinklicht + Alarm	>72ppm (>12 % COHb)
Genauigkeit	+/-5 % der vollen Skala bzw. 1ppm, je nachdem, welcher Wert größer ist
Empfindlichkeitsabweichung	0.5 % / ^{O}C
Sensorlebensdauer	2 bis 5 Jahre
Reaktionszeit	< 20 Sek. (bei 90 % Lesung)
Querempfindlichkeit auf Wasserstoff	< 10 %
Betriebstemperatur	15 - 25 ^{O}C
Betriebsdruck	Luftdruck +/- 10 %
Druckfaktor	0.02 % Signal pro mBar
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 - 90 % kontinuierlich (0 - 99 % intermittent)
Grundabweichung	0ppm (auto-reset)
Langfristige Abweichung	< 2 % Signalverlust pro Monat
Stromversorgung	Single Alkaline 9 Volt PP3
Lebensdauer der Hauptbatterie	> 30 Stunden Dauerbetrieb
Lebensdauer der internen Batterie	2 Jahre
Gewicht	160 g
Abmessungen	170 x 60 x 26 mm
Anzeige	3 1/2 digit LCD
Lagertemperatur	-20^{O} bis +70^{O}
Lagerluftfeuchtigkeit	30 % bis 90 %